



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**MODIFIKASI KONSENTRASI NITROGEN PADA MEDIUM MS  
(MURASHIGE SKOOG) DALAM MEMACU PERTUMBUHAN TUNAS  
DAN PEMBENTUKAN KANTONG *Nepenthes ampullaria* Jack  
SECARA INVITRO**

**SKRIPSI**



**DWI ANINDITYA SIREGAR  
07 133 004**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2012**

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Segala puji hanya pantas dipersembahkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, pertolongan dan kemudahan dalam penyelesaian skripsi ini. Shalawat dan salam selalu tercurah bagi Rasulullah SAW dan para sahabat.

Skripsi berjudul “Modifikasi Konsentrasi Nitrogen Pada Medium MS (Murashige-Skoog) Dalam Memacu Pertumbuhan Tunas dan Kantong *Nepenthes ampullaria* Jack Secara In Vitro” disusun sebagai salah satu syarat tugas akhir dalam menyelesaikan studi di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas Padang. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan pada skripsi ini. Namun Penulis sangat berharap skripsi ini sedikit banyaknya dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang kultur jaringan tumbuhan.

Bersama ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dra. Netty, WS selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Zozy Aneloi Noli, MP selaku pembimbing II yang telah mencurahkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Selanjutnya ucapan terima kasih penulis tujukan kepada :

1. Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
2. Bapak Dr. Anthoni Agustien, MS selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas.
3. Bapak Prof. Dr. Syamsuardi, Msc sebagai Penasehat Akademik yang telah menuntun langkah penulis selama masa studi di Jurusan Biologi.

4. Bapak Drs. Suwirmen, MS dan Da Zainal selaku Kepala dan Analis Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Biologi Universitas Andalas.
5. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas.
6. Semua pihak yang telah membantu secara moril dan materil dalam penelitian dan penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Diharapkan semoga skripsi ini dengan kesederhanaannya dapat dimanfaatkan sebagai informasi dalam perkembangan ilmu pengetahuan umumnya dan memperkaya hkanah ilmu Biologi khususnya. Akhir kata penulis mohon maaf atas segala kesalahan dan kekhilafan. Wabillahi taufiq walhidayah, assalamualaikum, Wr,Wb

Padang, Desember,2011

Penulis



## DAFTAR ISI

	Hal
ABSTRAK.....	i
ABSTRAC.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
I.PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis Penelitian.....	4
II.TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanaman <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack.....	5
2.2 Kultur Jaringan .....	7
2.3 Medium MS modifikasi.....	10
2.4 Nitrogen .....	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Metoda Penelitian.....	13
3.3 Bahan dan Alat.....	13



3.4 Prosedur Kerja.....	14
3.4.1 Sterilisasi Alat.....	14
3.4.2 Pembuatan Larutan Stok.....	14
3.4.3 Pembuatan Medium modifikasi MS.....	15
3.4.4 Penyediaan eksplan.....	16
3.4.5 Penanaman.....	16
3.4.5 pemeliharaan .....	16
3.5 Pengamatan .....	17
3.5.1 Persentase hidup eksplan .....	17
3.5.2 Waktu munculnya tunas.....	17
3.5.3 Persentase eksplan yang membentuk tunas.....	17
3.5.4 Tinggi tunas.....	17
3.5.5 Jumlah daun.....	17
3.5.6 Jumlah akar.....	17
3.5.7 Waktu Munculnya akar.....	18
3.5.8 Terbentuk atau tidaknya kantong .....	18
3.5.9 Jumlah kantong .....	18
3.5.10 Deskripsi kantong yang terbentuk.....	18
3.5.11. Analisis Data.....	18

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Persentase Hidup Eksplan dan Persentase Eksplan yang Membentuk Tunas.....	19
4.2 Waktu Munculnya Tunas dan Jumlah Tunas.....	22
4.3 Tinggi Tunas dan Jumlah Daun.....	23

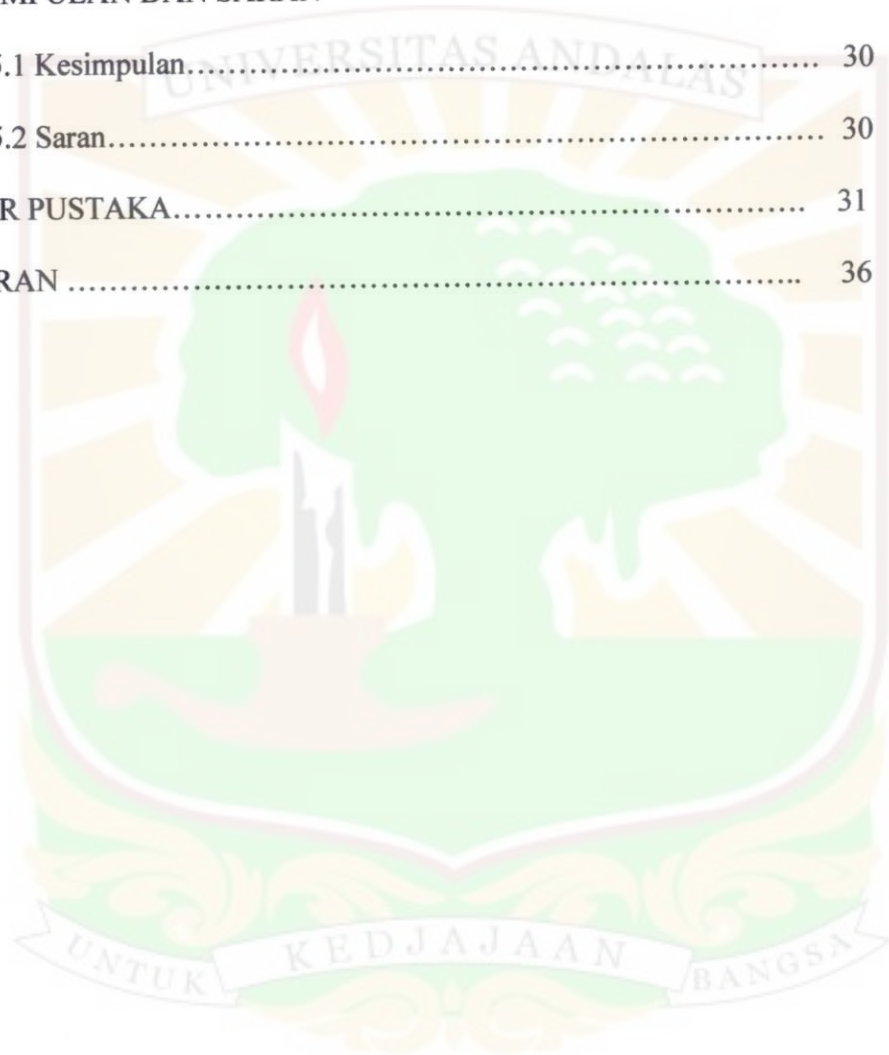
4.4 Kisaran Munculnya Kantong dan Tinggi Kantong.....	24
4.5 Kisaran Munculnya Akar dan Jumlah Akar.....	26
4.6 Deskripsi Kantong .....	28

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30

DAFTAR PUSTAKA.....	31
---------------------	----

LAMPIRAN .....	36
----------------	----



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Persentase Hidup Eksplan dan Persentase Eksplan Membentuk Tunas <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack yang hidup pada medium dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen .....	19
Tabel 2. Waktu munculnya tunas, dan Jumlah tunas pada planlet <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack yang ditumbuhkan pada medium MS dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen .....	21
Tabel 3. Tinggi Tunas dan Jumlah Daun pada planlet <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack yang hidup pada medium dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen .....	23
Tabel 4. Kisaran Munculnya Kantong dan Tinggi Kantong pada planlet <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack yang hidup pada medium dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen.....	24
Tabel 5. Kisaran Munculnya Akar dan Jumlah Akar <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack yang hidup pada medium dengan modifikasi beberapa Konsentrasi nitrogen .....	26

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Nepenthes ampullaria</i> .Jack.....	6
Gambar 2 Kantong <i>Nepenthes ampullaria</i> Jack.....	28





## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Komposisi Medium Murashige-Skoog (MS).....	36
Lampiran 2. Data Analisis Statistik Pengamatan Tinggi Tunas .....	37
Lampiran 3. Data Analisis Statistik Pengamatan Panjang Kantong.....	39
Lampiran 4. Data Analisis Statistik Pengamatan Jumlah Tunas .....	40
Lampiran 5. Data Analisis Statistik Pengamatan Jumlah Kantong.....	42
Lampiran 6. Data Analisis Statistik Pengamatan Jumlah Daun.....	45
Lampiran 7. Data Analisis Statistik Pengamatan Jumlah Akar .....	46
Lampiran 8. Gambar Penelitian .....	48
Gambar a. Perlakuan Dengan MS Penuh.....	48
Gambar b. Perlakuan Dengan MS 1/2 .....	48
Gambar c. Perlakuan Dengan MS 1/4.....	48
Gambar d. Perlakuan Dengan MS 1/8.....	48
Gambar e. Perlakuan Dengan MS 0.....	48

## ABSTRAK

Penelitian mengenai Modifikasi Konsentrasi Nitrogen pada Medium MS (Murashige–Skoog) Dalam Pertumbuhan Tunas dan Pembentukan Kantong *Nepenthes ampullaria* Jack Secara kultur In Vitro telah dilaksanakan dari bulan mei sampai agustus 2011 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan 5 perlakuan dan 6 ulangan. Sebagai perlakuan adalah (A) Konsentrasi Nitrogen Penuh, konsentrasi Nitrogen 1/2 (B), Konsentrasi Nitrogen 1/4 (C), Konsentrasi Nitrogen 1/8 (D) dan Tanpa Notrogen (E). hasil penelitian menunjukkan bahwa pengurangan unsur nitrogen pada medium MS dapat memacu pertumbuhan tunas dan pembentukan kantong *Nepenthes ampullaria* Jack secara *in vitro*. Pengurangan unsur nitrogen 1/8 komposisi medium MS merupakan medium terbaik karena mampu membentuk kantong pada eksplan.



## ABSTRACT

Modification of nitrogen concentration of MS (Murashige-Skoog) Medium on growth of shoot and establishment pitcher of *Nepenthes ampullaria* Jack by In Vitro culture was held from May to August 2011 at Laboratory of Plant Physiology and Tissue Culture Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences Andalas University, Padang. The study used experimental method with 5 treatments with 6 replication. was conducted dengan experimental method with 5 treatments and 6 replications. The treatments are (A) Full Nitrogen Concentration, Nitrogen concentration 1 / 2 (B), Nitrogen Concentration 1 / 4 (C), Nitrogen Concentration 1 / 8 (D) and Without Notrogen (E). The results showed that the reduction of nitrogen element on MS medium increased the growth of shoots and the formation of pitcher of *Nepenthes ampullaria* Jack by in vitro culture. The performance of the plant in term of the reduction of nitrogen element 1/8 composition of MS medium is the best medium for being able to form pitcher on the explants.





## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nepenthes spp atau kantong semar tumbuh dan tersebar mulai dari Australia bagian utara, Asia Tenggara, hingga Cina bagian selatan. Sampai dengan saat ini tercatat 103 jenis kantong semar yang sudah dipublikasikan di dunia (Firstantinovi dan Karjono, 2006). Di Indonesia terdapat 64 jenis Nepenthes yang hidup pada berbagai ketinggian tempat dan habitat yang berbeda. Borneo (Kalimantan, Serawak, Sabak dan Brunei) merupakan pusat penyebaran Nepenthes di dunia, yang mana hidup 32 jenis Nepenthes. Sumatera menempati urutan kedua, memiliki 29 jenis Nepenthes (Mansur, 2006).

Keunikan dari tumbuhan ini adalah bentuk, ukuran, dan corak warna kantongnya. Karena keunikannya Nepenthes spp belakangan ini menjadi trend sebagai tanaman khas komersil di Indonesia. Sehingga tanaman ini mulai diperjualbelikan oleh masyarakat. Namun, kebanyakan yang diperjualbelikan khususnya di Sumatera masih merupakan Nepenthes spp. yang diambil langsung dari alam, bukan dari hasil penangkaran atau budidaya (Azwar, Kunarso, dan Rahman, 2007).

Nepenthes merupakan tanaman langka. Sebagian bahkan sudah hampir punah sehingga dimasukkan dalam Convention on International Trade of Endangered Species (CITES). Semua tanaman yang masuk dalam CITES dilarang untuk diperdagangkan (Purwanto, 2007). Dan saat ini, seluruh spesies Nepenthes yang ada di Indonesia dilindungi undang-undang dengan dikeluarkannya Peraturan Pemerintah



No 7 Tahun 1999. Hal ini disebabkan karena populasinya di alam semakin berkurang (Mansur,2006).

Penyediaan bibit menjadikan salah satu faktor pembatas dalam perbanyakan *Nepenthes*. Perbanyakan tumbuhan ini dapat dilakukan dengan menggunakan biji atau stek batang dan melalui pengembangbiakan secara kultur jaringan. Kultur jaringan tanaman merupakan teknik menumbuh-kembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Perbanyakan tanaman melalui teknik kultur jaringan menawarkan peluang besar untuk menghasilkan jumlah bibit tanaman yang banyak dalam waktu relatif singkat sehingga ekonomis. Teknik perbanyakan ini dapat dilakukan sepanjang tahun tanpa bergantung musim. Selain itu perbanyakan dengan teknik *in vitro* mampu mengatasi kebutuhan bibit dalam jumlah besar, serentak, dan bebas penyakit sehingga bibit yang dihasilkan lebih sehat dan seragam (Gunawan,1992).

Nitrogen dalam media kultur tersedia dalam bentuk senyawa amonium dan nitrat seperti  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (Raghavan, 1976). Kekurangan unsur nitrogen dapat membatasi pertumbuhan, sehingga tanaman pucat dan daun-daun sempit. Kelebihan nitrogen menyebabkan pertumbuhan tanaman terlalu subur dengan daun berwarna hijau tua dan perkembangan akar kurang baik (Noggle dan Fritz, 1983).

*Nepenthes* cenderung tumbuh di tempat yang miskin zat hara, terutama tanah yang tidak subur, misalnya tanah gambut, di sepanjang sungai, puncak bukit berbatu yang terbuka, hutan lumut basah, pH rendah dan miskin nitrogen (Mulyanto, Cahyuningdari dan Setyawan, 2000). Untuk perbanyakan secara *in vitro* perlu disesuaikan dengan kondisi alami, mengingat *Nepenthes* cenderung tumbuh pada tanah

yang miskin nitrogen, perbanyak Nepenthes dengan menggunakan medium modifikasi unsur nitrogen diharapkan merupakan medium yang sesuai untuk memacu pertumbuhan tunas Nepenthes.

Hal yang sama juga dilaporkan oleh Trenggono dan Wiendi (2000) pada kultur *Cymbidium*, pada medium 1/5 konsentrasi nitrogen dari komposisi MS menghasilkan jumlah tunas dan daun tertinggi. Lawalata (2009) melakukan modifikasi nitrogen pada medium MS pada tanaman *Sinningia speciosa* mendapatkan hasil pertumbuhan dan pembungaan yang baik pada 1/5 konsentrasi nitrogen dari komposisi MS. Shita (2006) mendapatkan pertambahan tunas dan akar yang paling baik pada nitrogen 1/2 konsentrasi nitrogen dari komposisi MS pada kultur embrio somatik tanaman *Cyclamen persicum*.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dari berbagai penelitian mengenai perbanyak Nepenthes, teknik kultur jaringan dapat dinilai sangat menguntungkan dalam penyediaan bibit tanaman dalam jumlah yang banyak dan waktu yang singkat. Adapun perumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah modifikasi konsentrasi unsur nitrogen pada medium MS mempengaruhi pertumbuhan tunas dan pembentukan kantong Nepenthes?

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pengurangan konsentrasi nitrogen pada medium MS terhadap pertumbuhan tunas Nepenthes dan untuk mengetahui konsentrasi nitrogen pada medium MS yang terbaik untuk

pembentukan kantong *Nepenthes*. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi tentang perbanyakan tanaman *Nepenthes* melalui teknik kultur jaringan serta dapat menunjang teknik perbanyakan *N. ampullaria* untuk usaha pelestariannya.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman *Nepenthes ampullaria*. Jack

*Nepenthes* ini ditemukan Dr. William Jack 1819 di Singapura. Spesies ini mempunyai kelenjar penyerap hara dalam kantong yang jumlahnya 2000 - 3000/cm<sup>2</sup> berkantong bulat telur seperti ampul yang dalam bahasa latin berarti kandung kemih dengan panjang sekitar 10 cm dan garis tengah mulut kurang lebih 8 cm. Warna dan corak beragam dalam satu jenis. Perbedaan ini diakibatkan pigmen antasianin. Tinggi kantong tanaman dewasa bisa mencapai 5-10 cm, bahkan ada juga yang mencapai 15 cm (Setiadi, 2006).

Jenis *Nepenthes* dibagi menjadi tiga kelompok yaitu *Nepenthes* dataran rendah, *Nepenthes* dataran menengah (dengan ketinggian 500-1000 m diatas permukaan laut) dan *Nepenthes* dataran tinggi. Karakter dan sifat *Nepenthes* spp. berbeda pada tiap jenisnya Azwar (2006). Contoh *Nepenthes* dataran tinggi diantaranya yaitu *N.burbridgeae*, *N.lowii*, *N.rajab*, *N.villosa*, *N.fusca*, *N.sanguinea*, *N.diatas*, *N.densiflora*, *N.dubia*, *N.ehippiata*. Contoh *Nepenthes* dataran rendah diantaranya yaitu *N.alata*, *N.eymae*, *N.khasiana*, *N.mirabilis*, *N.ventricosa*, *N.ampullaria*, *N.bicalcarata*, *N.gracilis*, *N.maxima*, *N.reinwardtiana* dan *N.tobaica*. Sedangkan contoh *Nepenthes* dataran menengah yaitu *N.rafflesiana*, *N.adnata*, *N.clipeata*, dan *N.mapuluensis* (Suska, 2008).

*N. ampullaria* merupakan salah satu spesies *Nepenthes* yang luas penyebarannya, mulai dari Thailand, Semenanjung Malaysia, Singapura, Sumatra dan Kalimantan, hingga Papua. Habitatnya di alam juga cukup beragam, meliputi hutan yang rindang,



hutan kerangas, rawa gambut, rawa berpasir, mulai dari ketinggian 0 hingga 2100 m di atas permukaan laut (Suska, 2008).

Adapun klasifikasi tanaman ini menurut Singht (2003) yaitu :

Kingdom : Plantae  
Divisio : Magnoliophyta  
Classis : Magnoliopsida  
Subclass : Dilleniidae  
Ordo : Nepenthales  
Familia : Nepenthaceae  
Genus : *Nepenthes*  
Spesie : *Nepenthes ampullaria* Jack



Gambar 1. *Nepenthes ampullaria*  
Sumber Foto : Alex (2007).

Kegunaan *N. ampullaria* cukup beragam, batangnya yang cukup kuat dan lentur biasa digunakan untuk mengikat atau barang-barang lain seperti sangkar burung. Akarnya yang sesungguhnya juga digunakan oleh penduduk Sumatra sebagai obat sakit perut, yakni dengan cara meminum air rebusannya. Sedangkan dari kantungnya, cairan dari kantung yang belum terbuka digunakan sebagai obat sakit perut dan mencegah ngompol dengan cara meminum cairan tersebut, obat sakit mata dengan cara meneteskannya ke mata yang sakit, serta obat luka bakar, dengan cara mengusapkan cairannya ke kulit yang terbakar. Menurut cerita, penggunaannya sebagai obat cukup manjur (Suska, 2008).

Beberapa penelitian tentang *Nepenthes* antara lain Pertumbuhan *Nepenthes ampullaria* Pada Medium MS Modifikasi dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi BAP oleh Hanafi (2010), Perkecambahan Biji Kantong Semar *Nepenthes gracilis* secara *in vitro* oleh Handini dan Isnaini (2007), Kultur *Nepenthes albomarginata* secara *in vitro* oleh Sukanto (2005), Pertumbuhan dan Perkembangan Organ Kantong Pada *Nepenthes albomarginata*, *Nepenthes x hookeriana* dan *Nepenthes mirabilis* di Kebun Raya Bogor oleh Handayani (2003), Perbanyakkan Kantong semar (*Nepenthes spp*) Dengan Stek Batang oleh Handayani (2000).

## 2.2 Kultur Jaringan

Kultur jaringan adalah suatu metoda untuk mengisolasi bagian dari tanaman seperti protoplasma, sel, sekelompok sel jaringan dan serta menumbuhkannya dalam kondisi aseptik, sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman lengkap kembali (Gunawan, 1988). Teknik ini pada awalnya



digunakan dalam usaha perbanyakan tanaman secara cepat, namun saat ini telah berkembang menjadi sarana pendukung program perbaikan sifat tanaman (Mashudi,1998).

Kultur *in-vitro* pada dasarnya merupakan suatu sistem pertumbuhan sel-sel sebelum berdiferensiasi (kalus dan suspensi), sehingga mampu menghasilkan tanaman baru. Kalus dapat dihasilkan dari semua bagian tanaman seperti akar, batang dan daun tetapi organ yang berbeda memberikan pembentukan kalus yang berbeda pula (Musa dan Munir, 2002). Kalus adalah sekumpulan sel yang aktif mengadakan pembelahan sel dan penambahan plasma sehingga dapat membesar dan membentuk massa sel yang tidak terorganisir. Kalus merupakan pertumbuhan yang tidak normal yang berpotensi untuk membentuk akar, tunas dan embrio yang dapat membentuk tanaman (Dodds,1987)

Kultur jaringan akan lebih besar persentase keberhasilannya bila menggunakan jaringan meristem. Jaringan meristem adalah jaringan muda, yaitu jaringan yang terdiri dari sel-sel yang selalu membelah, dindingnya tipis (Hendaryono dan Wijayani, 1994). Dan kultur jaringan terdiri dari sejumlah teknik untuk menumbuhkan organ, jaringan dan sel tanaman. Jaringan dapat dikulturkan pada agar padat atau dalam medium hara cair. Jika ditanam dalam agar, jaringan akan membentuk kalus yaitu massa atau sel-sel yang tertata. Kultur agar juga merupakan teknik untuk meristem dan juga untuk mempelajari organogenesis (Wetter dan Constabel 1991).

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan suatu kultur jaringan adalah Eksplan, Media Kultur, Lingkungan *In Vitro*, Zat Pengatur Tumbuh. Eksplan artinya jaringan tanaman yang digunakan sebagai bahan tanam di dalam botol. Eksplan dipilih dari jaringan yang masih muda karena jaringan tersebut tersusun atas sel-sel yang masih muda dan selalu membelah. Dengan demikian diharapkan nantinya bisa menghasilkan

tanaman yang sempurna., Media kultur merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyakan tanaman secara kultur jaringan. Berbagai komposisi media kultur telah diformulasikan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dikulturkan (Yusnita,2003). Lingkungan kultur merupakan hasil interaksi antara bahan tanaman, wadah kultur, dan lingkungan eksternal ruang kultur, memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap suatu sistem kultur jaringan. Secara teoritis, semua variabel di dalam setiap wadah kultur pada ruang kultur yang sama adalah seragam. zat pengatur tumbuh memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan kultur. Faktor yang perlu mendapat perhatian dalam penggunaan zat pengatur tumbuh antara lain jenis zat pengatur tumbuh yang akan digunakan, konsentrasi, urutan penggunaan, dan periode masa induksi dalam kultur tertentu (Gunawan, 1992).

Menurut George dan Sherington (1984) jenis-jenis media dasar dalam kultur jaringan pada umumnya diberi nama sesuai dengan nama penemunya, antara lain: Medium dasar Murashige dan Skoog (MS), digunakan hampir pada semua macam tanaman terutama herbaceous. Media ini memiliki konsentrasi garam-garam mineral yang tinggi dan senyawa N dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ . Medium dasar B5 atau Gamborg, digunakan untuk kultur suspense sel kedelai, alfafa dan legume lain. Medium dasar white, digunakan untuk kultur akar. Medium Vacint Went (VW), digunakan khusus untuk medium anggrek. Medium dasar Nitsch dan Nitsch, digunakan untuk kultur tepung sari (*Pollen*) dan kultur sel. Medium dasar schenk dan Hildebrandt, digunakan untuk tanaman yang berkayu. Medium dasar Woody Plant Medium (WMP), digunakan untuk tanamn yang berkayu. Medium dasar N6, digunakan untuk tanaman padi- padian.

Media yang tepat untuk digunakan dalam kultur jaringan belum dapat dipastikan karena masih ada faktor-faktor yang berpengaruh, seperti jenis tanaman yang



dikulturkan, umur tanaman induk, umur eksplan, jenis eksplan yang digunakan, kebutuhan zat pengatur tumbuh, dan proses yang dilakukan dalam kultur jaringan. Keistimewaan medium MS (*Murashige and Skoog*) adalah kandungan nitrat, kalium dan ammoniumnya yang tinggi, dan jumlah hara anorganiknya yang layak untuk memenuhi kebutuhan banyak sel tanaman dalam kultur (Wetter dan Constabel, 1991).

### 2.3 Medium MS modifikasi

Keberhasilan dalam penggunaan metode kultur jaringan, sangat tergantung pada media yang digunakan. Media kultur jaringan tanaman menyediakan tidak hanya unsur hara makro dan mikro tetapi juga karbohidrat yang pada umumnya berupa gula untuk menggantikan karbon yang biasanya terdapat dalam atmosfer (Gunawan, 1988).

Media Murashige & Skoog (media MS) merupakan perbaikan komposisi media Skoog, terutama kebutuhan garam anorganik. Media MS mengandung 40 mM N dalam bentuk  $\text{NO}_3$  dan 29 mM N dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$ . Kandungan N ini, lima kali lebih tinggi dari N total yang terdapat pada media Miller. Kalium juga ditingkatkan sampai 20 mM, sedangkan P, 1.25 mM. Unsur makro lainnya konsentrasinya dinaikkan sedikit (Gunawan 1988).

Beberapa penelitian yang telah dilaporkan menggunakan modifikasi medium MS adalah Marlina (2009) yang telah berhasil melakukan kultur *Anthurium* dengan menggunakan medium modifikasi MS dan MS  $\frac{1}{2}$  lebih baik dalam memacu pembentukan kalus *Anthurium*. Hanafi (2010) telah berhasil melakukan kultur *Nepenthes ampullaria* dengan menggunakan medium MS dan pertumbuhan tinggi *Nepenthes* terbaik yaitu pada modifikasi medium MS  $\frac{1}{4}$  hara makro serta menunjukkan

adanya pembentukan kantong pada ujung daun juga pada modifikasi medium MS  $\frac{1}{2}$  dan  $\frac{1}{4}$  hara makro. Sedangkan Isnaini dan Handini (2007) telah berhasil mengkecambahkan biji *Nepenthes gracilis* secara invitro dengan menggunakan modifikasi medium MS dan perkecambahan yang terbaik serta menghasilkan warna daun yang lebih hijau yaitu pada medium 0,5 MS serta tahap pertumbuhan yang terbaik yaitu pada medium 0.5 MS dengan penambahan 15 mg/l GA<sub>3</sub>.

Penelitian tentang modifikasi nitrogen pada medium MS telah dilakukan oleh Trenggono dan Wiendi (2000) pada kultur *Cymbidium*, pada medium 1/5 konsentrasi nitrogen dari komposisi MS menghasilkan jumlah tunas dan daun tertinggi. Lawalata (2009) melakukan modifikasi nitrogen pada medium MS pada tanaman *Sinningia speciosa* mendapatkan hasil pertumbuhan dan pembungaan yang baik pada 1/5 konsentrasi nitrogen dari komposisi MS. Shita (2006) mendapatkan pertambahan tunas dan akar yang paling baik pada nitrogen 1/2 konsentrasi nitrogen dari komposisi MS pada kultur embrio somatik tanaman *Cyclamen persicum*.

## 2.4 Nitrogen

Unsur hara nitrogen banyak mendapat perhatian untuk terus diteliti, oleh karena jumlahnya di dalam tanah sedikit sedangkan yang dibutuhkan oleh tanaman sangat banyak. Nitrogen mudah larut dan hilang dalam air drainase, menguap dan bahkan sama sekali tidak tersedia (Suriagala, 1979).

Nitrogen yang dibutuhkan tumbuhan diambil dalam bentuk amonium dan nitrat. Nitrat yang diserap oleh akar tanaman akan tereduksi melalui enzim yang mengandung molybdenum, sehingga karbohidrat dalam daun mengalami sintesa dan diubah menjadi asam amino sehingga kandungan nitrogen akan menghasilkan protein

yang lebih banyak (Sarief, 1986). Unsur hara nitrogen jika pemberiannya berlebih dapat menimbulkan efek yang merugikan, kemungkinan yang terjadi karena pemberian nitrogen yang berlebih yaitu terhambat pembungaan, pembuahan dan pematangan (Subagjo, 1970).

Nitrogen dalam media kultur tersedia dalam bentuk senyawa amonium dan nitrat seperti  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (Raghavan, 1976). Media MS mengandung nitrogen dalam bentuk  $\text{KNO}_3$  dan  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (Wetherell, 1982). Absorpsi amonium dari lingkungan atau media ke dalam sel dilakukan secara bebas dalam bentuk molekul  $\text{NH}_3$ . Hal ini disebabkan kondisi di dalam sel yang lebih elektronegatif daripada lingkungannya, sehingga masuknya  $\text{NO}_3^-$  akan melawan gradien energi (Flowers dan Yao, 1992).

Kegunaan nitrogen bagi tanaman adalah sebagai bahan baku pembentukan protein, lemak dan berbagai senyawa lain seperti vitamin. Protein yang terbentuk merupakan komponen yang penting di dalam sel yang sedang aktif tumbuh. Kegunaan nitrogen bagi tumbuhan sebagai bahan baku pembentukan asam amino, amida, nukleotida, klorofil, vitamin, dan senyawa-senyawa lain yang mengandung unsur nitrogen (Noggle dan Fritz, 1983).



### III. PELAKSANAAN PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Agustus 2011 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang.

#### 3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 6 ulangan. Medium yang digunakan adalah medium MS dengan modifikasi konsentrasi Nitrogen. Konsentrasi nitrogen yang diberikan adalah:

- A. Nitrogen penuh (kontrol)
- B. Nitrogen 1/2 komposisi
- C. Nitrogen 1/4 komposisi
- D. Nitrogen 1/8 komposisi
- E. Tanpa nitrogen

#### 3.3 Bahan dan Alat

Bahan yang dibutuhkan adalah tunas *N.ampullaria* . Medium yang digunakan adalah medium modifikasi MS (komposisi medium dapat dilihat pada Lampiran 1). Bahan-





bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : alkohol 70%, aquadest steril, agar, alkohol 96 % , sabun cair “mama lime”, spiritus.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : timbangan analitis, gelas ukur, pengaduk magnetik, kertas pH, pipet ukur, alat sterilisasi, Erlemeyer, Beker glass, pipet tetes, botol kultur, Laminar Air Flow Cabinet (LAFC), Lampu UV, hotplate, pinset, pisau, petridish, sprayer, skapel, kertas topi, kertas saring, aluminium foil, kertas, tissu gulung, karet gelang, lakban besar dan kecil, lampu spritus dan alat-alat tulis.

### 3.4 Prosedur Kerja

#### 3.4.1 Sterilisasi Alat

Sebelum melakukan kultur, semua alat dan bahan yang akan digunakan harus menjalani proses sterilisasi. Botol kultur yang telah dibersihkan dengan sabun dan di rendam dalam bayclin lalu di keringkan dalam oven selama 24 jam. Kemudian botol kultur dibungkus dengan plastik kaca dan diikat dengan karet gelang, selanjutnya di sterilisasi menggunakan autoclave pada temperature  $121^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan 15 lbs selama 20 menit (Gunawan, 1987). Sedangkan untuk alat lainnya seperti cawan Petri, pipet tetes, gelas ukur, gelas piala, pinset, pipet ukur, mata pisau, gagang scapel, dan aluminium foil disterilisasi dengan stoma.

#### 3.4.2 Pembuatan Larutan Stok MS

Semua zat-zat penyusun komposisi medium MS ditimbang dan dilarutkan menurut kelompoknya. Masing-masing larutan medium dikelompokkan atas stok I (hara

makro), stok I terdiri dari stok Ia yaitu  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  dan  $\text{KNO}_3$  dan stok Ib yaitu  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Stok II (hara mikro) stok III, IV dan Stok V (dapat dilihat pada Lampiran 1). Larutan stok Ia dan Ib masing - masing dilarutkan dalam 250 ml aquadest steril (5x kelarutan), stok II, III, dan IV dilarutkan dalam 250 ml aquadest steril (untuk 50 x kelarutan). Larutan disimpan dalam lemari pendingin sampai digunakan.

#### 1.4.3 Pembuatan Medium modifikasi MS

Cara pembuatan medium MS sebanyak 1 liter yaitu dengan cara mengambil 750 ml aquadest dengan gelas ukur lalu dimasukkan kedalam gelas piala. Larutan stok Ib, II, III, VI dan V masing – masing ditambahkan sebanyak 50 ml, 5 ml, 5 ml, 5 ml, dan 10 ml ke dalam gelas piala. Lalu homogenkan dengan menggunakan hotplate. Setelah homogen larutan dimasukkan kedalam 5 gelas piala masing–masing gelas piala diisi dengan 160 ml. Untuk perlakuan A ditambahkan stok Ia sebanyak 50 ml, perlakuan B 25 ml, perlakuan C 12,5 ml, perlakuan D 6,25 ml dan perlakuan E 0 ml (Lampiran 2) kemudian dicukupkan dengan aquadest. Larutan dihomogenkan dengan menggunakan hotplate. Keasaman media kultur di atur hingga pH 5, 8 Kemudian sebanyak 6 g gula dan 1,4 g agar ditambahkan kedalam masing – masing medium perlakuan, panaskan hingga mendidih. Medium dimasukkan kedalam botol kultur yang telah disterilkan, ditutup rapat dengan aluminium foil dan kertas topi lalu diikat dengan karet gelang. Semua media disterilkan dengan autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan 15 lbs selama 10 menit. Medium diinkubasi sebelum digunakan.

#### 3.4.4 Penyediaan eksplan

Eksplan dalam penelitian ini adalah tunas dari *N. ampullaria* hasil kultur biji koleksi Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas. Eksplan yang digunakan adalah pucuk dengan panjang 1-1,5 cm.

#### 3.4.5 Penanaman

Sebelum penanaman eksplan, terlebih dahulu ruang tanam atau LAFC disterilisasi dengan cara menyemprotkan alkohol 70 %. Semua alat dan bahan yang digunakan untuk menanam dimasukkan ke dalam laminar air flow. Kemudian dilakukan penyinaran dengan lampu UV untuk sterilisasi selama 30 menit (Gunawan, 1987). Kemudian eksplan diletakkan diatas kertas saring pada petridish lalu eksplan ditanam pada medium yang telah disediakan. Botol-botol kultur yang telah ditanam dengan eksplan ditutup rapat dengan selotip transparan.

#### 3.4.6 Pemeliharaan

Botol-botol kultur yang telah berisi eksplan dipelihara pada ruang inkubasi yang telah diatur suhu dan pencahayaannya. Suhu diatur kisaran 24<sup>0</sup> C, pencahayaan diatur berdasarkan ketentuan intensitas 500-1500 lux dengan lama penyinaran 12 jam terang dan 12 jam gelap.



### 3.5 Pengamatan

Pada penelitian ini pengamatan dilakukan terhadap :

1. Persentase hidup eksplan

Pengamatan dilakukan tiap minggu selama 8 minggu dan presentase hidup eksplan dihitung pada minggu terakhir pengamatan, dengan rumus :

$$\text{Persentase hidup eksplan} : \frac{\text{jumlah eksplan yang tumbuh} \times 100 \%}{\text{Jumlah Ulangan}}$$

2. Waktu munculnya tunas

Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui waktu pertama kali munculnya tunas

3. Persentase eksplan yang membentuk tunas

Dihitung diakhir pengamatan (minggu ke 8), dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ eksplan membentuk tunas} : \frac{\text{jumlah eksplan yang membentuk tunas} \times 100\%}{\text{Jumlah ulangan dalam 1 perlakuan}}$$

4. Tinggi tunas

Tinggi tunas dihitung pada minggu terakhir pengamatan. Diukur dari pangkal tumbuh hingga ujung tunas menggunakan kertas millimeter.

5. Jumlah daun

Jumlah daun dihitung pada minggu terakhir pengamatan.

6. Jumlah akar

Jumlah akar dihitung pada minggu akhir pengamatan.

7. Waktu munculnya akar

Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui waktu pertama kali munculnya akar.



#### 8. Terbentuk atau tidaknya kantong

Pengamatan terhadap terbentuk atau tidaknya kantong dilakukan pada minggu akhir pengamatan.

#### 9. Jumlah kantong

Pengamatan terhadap jumlah kantong dihitung pada minggu akhir pengamatan

#### 9. Deskripsi kantong yang terbentuk

Pengamatan terhadap deskripsi kantong diamati pada minggu akhir pengamatan.

Diamati bagian-bagian kantong yang terbentuk, warna dan bentuk kantong.

### 3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian yaitu persentase eksplan yang hidup, persentase eksplan yang tumbuh membentuk tunas, waktu munculnya tunas disajikan secara deskriptif dan data tinggi tunas dan jumlah daun, jumlah akar, jumlah kantong dan tinggi kantong diuji secara statistik, dimana jika nilai F hitung berbeda nyata atau besar dari F tabel, maka dilanjutkan dengan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf uji nyata 5 % (Gomez dan Gomez, 1995).

#### IV . HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai modifikasi konsentrasi nitrogen pada medium MS dalam memacu pertumbuhan tunas dan pembentukan kantong *Nepenthes ampullaria*. Jack secara *In vitro* selama 3 bulan pengamatan didapatkan hasil sebagai berikut :

##### 4.1 Persentase Hidup Eksplan dan Persentase Eksplan yang Membentuk Tunas

Persentase Hidup Eksplan dan Eksplan yang Membentuk Tunas *Nepenthes ampullaria* Jack yang ditanam pada medium MS modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen ditampilkan pada Tabel 1 :

Tabel 1. Persentase Hidup Eksplan dan Persentase Eksplan Membentuk Tunas *Nepenthes ampullaria* Jack yang hidup pada medium dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen

Perlakuan	Persentase Hidup Eksplan(%)	Persentase Eksplan Membentuk Tunas (%)
(A) Nitrogen Penuh	100%	100%
(B) Nitrogen 1/2	100%	100%
(C) Nitrogen 1/4	100%	100%
(D) Nitrogen 1/8	100%	100%
(E) Nitrogen 0	100%	100%

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa persentase hidup eksplan *Nepenthes ampullaria* Jack yang ditumbuhkan untuk tiap perlakuan adalah 100%. Perlakuan pengurangan nitrogen pada medium MS yang diberikan, semua direspon dengan baik oleh eksplan dan tidak ada yang terkontaminasi setelah 8 minggu masa tanam. Pada perlakuan dengan menggunakan MS Nitrogen penuh memperlihatkan kemampuan tumbuh yang

rendah tetapi masih dapat bertahan hidup hingga akhir pengamatan (Lampiran 3a). Pada perlakuan modifikasi nitrogen yaitu,  $1/2$ ,  $1/4$ ,  $1/8$ , dan 0, eksplan mampu hidup dan mengalami pertumbuhan (Lampiran 3b, 3c, 3d, 3e).

Secara umum media yang digunakan sudah mampu memenuhi kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan. Hal ini terbukti dari tingginya persentase hidup eksplan yang tumbuh dan persentase hidup eksplan yang membentuk tunas 100 % pada tiap perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahardja (1991) keberhasilan dalam penggunaan metode kultur jaringan sangat bergantung pada media yang digunakan. Media MS merupakan media yang terdiri dari unsur-unsur makro, mikro, vitamin dan asam amino. Gunawan (1988) menyatakan bahwa media MS merupakan medium dasar yang dapat digunakan pada hampir semua jenis kultur karena mengandung hara organik yang memenuhi kebutuhan banyak sel dalam kultur.

Diperkirakan juga pengurangan nitrogen pada medium yang diberikan masih berada dalam batas kemampuan eksplan bertahan hidup dan membentuk tunas hingga akhir pengamatan. Menurut Indarto (2000) Nitrogen merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak, namun jika jumlah nitrogen terlalu tinggi maka akan menghambat pertumbuhan generatif. Dwijoseputro (1990) juga menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh baik bila unsur hara yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang cukup dan berada dalam kondisi sesuai untuk diserap oleh tanaman.

Pengurangan nitrogen pada medium MS hingga mencapai 0 atau tanpa nitrogen juga masih mampu memperlihatkan persentase hidup dan membentuk tunas yang baik, diperkirakan eksplan mampu beradaptasi dengan medium modifikasi yang dilakukan. Tanaman karnivora mampu tumbuh pada kondisi lingkungan yang ekstrim



bahkan pada tanah miskin unsur hara terutama nitrogen. Havill (1974) meneliti tentang pengurangan  $\text{NO}_2^-$  dan  $\text{NO}_3^-$  pada tanaman *Drosera rotundifolia* dan *Vaccinium myrtillus*. Tanaman *Drosera rotundifolia* dan *Vaccinium myrtillus* masih mampu tumbuh pada tanah dengan pengurangan kandungan unsur hara  $\text{NO}_2^-$  dan  $\text{NO}_3^-$  lebih kecil dari 0.1 persen. Winarto (2004) pada media MS yang tidak ditambahkan  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  sama sekali tanaman *Carnation spp* tetap dapat tumbuh hingga akhir pengamatan tetapi memiliki kemampuan tumbuh yang rendah pada saat dipindahkan pada kondisi lingkungan *ex vitro*.

#### 4.2. Waktu Munculnya Tunas dan Jumlah Tunas

Waktu Munculnya Tunas dan Jumlah Tunas *Nepenthes ampullaria* Jack pada medium MS dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen ditampilkan pada Tabel 2 :

Table 2. Waktu munculnya tunas dan jumlah tunas pada planlet *Nepenthes ampullaria* Jack yang ditumbuhkan pada medium MS dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen

Perlakuan	Kisaran Waktu Munculnya Tunas (hst)	Jumlah Tunas
(A) Nitrogen penuh	9-14	2,5 a
(B) Nitrogen 1/2	9-14	3,16a
(C) Nitrogen 1/4	7-14	3,8 a
(D) Nitrogen 1/8	7-14	4,5 a
(E) Nitrogen 0	7-14	4,5 a

Keterangan: hst = hari setelah tanam

Angka- angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada uji F taraf 5%

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan pengurangan konsentrasi nitrogen memberikan perbedaan terhadap parameter waktu munculnya tunas. Waktu munculnya tunas tercepat adalah pada perlakuan modifikasi nitrogen 1/4, 1/8 dan 0. Hal ini sesuai dengan penelitian Winarto (2004) bahwa pertumbuhan eksplan pada media MS yang tidak ditambahkan  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  sama sekali ternyata mampu menurunkan persentase tunas abnormal, dan berpengaruh terhadap tumbuhnya tunas dan tinggi tunas per eksplan. Ketidakhadiran  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  dalam medium MS juga dapat meningkatkan jumlah tunas yang lebih baik dibanding kombinasi yang lain pada tanaman Anyelir. Ini mengindikasikan bahwa, penurunan konsentrasi atau ketidakhadiran  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  sebagai salah satu komponen penstimulasi pertumbuhan tanaman yang lebih cepat, menyebabkan tunas terdorong untuk membentuk sel-sel yang lebih kompak dan tumbuh lebih sehat Winarto (2004).

Pada Tabel 2 juga dilihat bahwa pengurangan konsentrasi nitrogen pada medium MS menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah tunas. Hal ini berarti pengurangan konsentrasi nitrogen tidak berpengaruh terhadap jumlah tunas. Media kultur jaringan tanaman mengandung beberapa komponen hara makro, mikro, vitamin, gula, asam amino dan pemat (Gunawan, 1987). Pertambahan tinggi dan jumlah tunas didapatkan karena adanya interaksi antara komponen dalam media dengan hormon yang terdapat pada eksplan (Winarto, 2004).

#### 4.3 Tinggi Tunas dan Jumlah Daun

Tinggi Tunas dan Jumlah Daun planlet *Nepenthes ampullaria* Jack dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen dapat dilihat pada Tabel 3 :



Tabel 3. Tinggi tunas dan jumlah daun pada planlet *Nepenthes ampullaria* Jack yang hidup pada medium dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen

Perlakuan	Tinggi Tunas	Jumlah Daun
(A) Nitrogen penuh	18,3 a	23,16 b
(B) Nitrogen 1/2	17,16a	32,83 b
(C) Nitrogen 1/4	15,16a	45,5 b
(D) Nitrogen 1/8	18,16a	50,16 b
(E) Nitrogen 0	22,16a	53 a

Keterangan : Angka- angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada uji F taraf 5%

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa masing-masing perlakuan modifikasi nitrogen tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas tetapi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Diperkirakan bahwa nutrisi yang tersedia dipakai untuk pertumbuhan daun, yang diperoleh dari vitamin yang terdapat pada medium. Menurut Whetherell (1982) vitamin berfungsi sebagai katalisator, stimulator pertumbuhan dan meminimalisir stress eksplan dalam kultur. Hendaryono dan Wijayani (1994) menambahkan bahwa tiamni adalah vitamin essensial yang berfungsi untuk mempercepat pembelahan sel pada meristem tunas dan akar. Antar daun dengan tinggi tunas dan batang ini terdapat hubungan erat, dimana pemunculan daun tergantung pada inisiasi dari pertumbuhan tunas. Wareig dan Philip (1981) menyatakan pembentukan primordial daun dimulai pada saat inisiasi dari tunas melalui proses pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel. Nurliana (1992) juga menyatakan bahwa jumlah daun yang terbentuk mempunyai kaitan dengan tinggi tunas, dimana semakin tinggi tunas maka semakin banyak dihasilkan nodus-nodus untuk membentuk daun.



Pemberian nitrogen penuh memberikan hasil yang berbeda dengan modifikasi nitrogen pada jumlah daun. Rino, Iriawan, dan Tanjung (2006) Pada penelitian Perbanyakkan Beberapa Species Anggrek hutan Langka Sumatera Utara Melalui Kultur In Vitro menyatakan bahwa modifikasi media kultur yang mengandung 2/3 konsentrasi  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  dan  $\text{KNO}_3$  menghasilkan persentase yang signifikan terhadap rata-rata jumlah tunas, tinggi tunas dan jumlah daun. Hasil penelitian Avilla dalam Winarto (2004) yang meneliti tentang Pengaruh Konsentrasi Nitrogen Terhadap Tanaman Kentang Pada kultur *in vitro* kentang, penurunan konsentrasi nitrogen (dalam bentuk amonium dan nitrat) hingga 1/6 konsentrasi normalnya mampu meningkatkan jumlah daun dan berat keringnya.

#### 4.4. Kisaran Munculnya Kantong dan Panjang Kantong

Kisaran Munculnya Kantong dan Panjang Kantong *Nepenthes ampullaria* Jack pada medium MS modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Kisaran munculnya kantong dan panjang kantong pada planlet *Nepenthes ampullaria* Jack yang hidup pada medium dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen

Perlakuan	Munculnya Kantong (hts)	Jumlah Kantong	Panjang Kantong
(A) Nitrogen penuh	14-17	7,67 c	6,24 b
(B) Nitrogen 1/2	14-17	8,17 c	8,58 ab
(C) Nitrogen 1/4	10-14	10,17c	9,25 a
(D) Nitrogen 1/8	10-14	17,17b	10 a
(E) Nitrogen 0	10-14	23 a	10,17a

Keterangan: hst = hari setelah tanam

Angka- angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada uji F taraf 5%

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen memberikan perbedaan terhadap parameter waktu munculnya kantong. Waktu munculnya kantong tercepat yaitu pada pengurangan konsentrasi nitrogen  $1/4$ ,  $1/8$ , dan 0. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mulyanto, Cahyuningdari dan Setyawan, (2000) *Nepenthes* cenderung tumbuh pada tempat yang miskin hara, terutama tanah yang kurang subur dan miskin nitrogen. Mansur (2006) lebih lanjut menegaskan, pada umumnya *Nepenthes* hidup di habitat kekurangan unsur nitrogen dan fosfor. Kondisi seperti ini, menjadikan tanaman *nepenthes* sebagai indikator bahwa tempat tersebut merupakan tanah marginal.

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian modifikasi nitrogen pada Medium MS memperlihatkan hasil yang berbeda nyata terhadap jumlah kantong. Dimana pengurangan konsentrasi nitrogen  $1/8$  dan 0 merupakan medium terbaik untuk pembentukan kantong. Medium yang miskin unsur hara terutama nitrogen diduga sesuai dengan habitatnya di alam sehingga planlet mampu membentuk kantong. Mansur (2006) menyatakan tanah yang miskin unsur hara memacu tanaman *Nepenthes* untuk mengembangkan kantungnya sebagai alat untuk memenuhi kekurangan suplai nutrisi dari tanah. Menurut Clarke (1997) proses pembentukan kantong pada tanaman *Nepenthes* di alam berkaitan dengan usahanya untuk tetap bertahan di habitatnya yang miskin hara. Ukuran kantong yang besar memungkinkan tanaman ini untuk memerangkap serangga dan hewan kecil lainnya untuk tambahan nutrisi guna memenuhi kebutuhannya.

Pada Tabel 4 juga dapat dilihat bahwa pemberian modifikasi nitrogen pada medium MS memperlihatkan hasil yang berbeda nyata terhadap panjang kantong. Dimana pengurangan konsentrasi nitrogen  $1/8$  dan 0 merupakan medium terbaik



untuk pertumbuhan panjang kantong. Dapat diartikan bahwa pengurangan konsentrasi nitrogen dapat memacu pertumbuhan panjang kantong. Hasil yang hampir sama dapat dilihat pada penelitian Handayani (2000) bahwa pada medium dengan kandungan unsur hara yang lebih rendah dapat produksi tunas, jumlah kantong dan tinggi kantong tetapi daun dan kantong terlihat abnormal dan warna yang pucat. Diasumsikan juga bahwa penambahan tinggi daun sehingga membentuk kantong dikarenakan eksplan yang dipakai sudah baik untuk memacu pertumbuhan tinggi tunas dan tinggi kantong. Hal ini juga dikatakan oleh Henshaw dan Chua (1999) yang meneliti *in vitro* propagasi *Nepenthes macfarlanei*, melaporkan bahwa kultur *N. macfarlanei* yang berasal dari eksplan yang baik akan memacu pertumbuhan tunas, kantong, panjang kantong dan tinggi tunas.

#### 4.5 Kisaran Munculnya Akar dan Jumlah Akar

Kisaran Munculnya Akar dan Jumlah Akar *Nepenthes ampullaria* Jack pada medium MS dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen dapat dilihat pada Tabel 5 :

Tabel 5. Kisaran munculnya akar dan jumlah akar *Nepenthes ampullaria* Jack yang hidup pada medium dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen

Perlakuan	Kisaran Munculnya Akar (hst)	Jumlah Akar
(A) Nitrogen penuh	-	0 c
(B) Nitrogen 1/2	-	0 c
(C) Nitrogen 1/4	-	0 c
(D) Nitrogen 1/8	23-25	3,17 b
(E) Nitrogen 0	20-25	3,83 a

Keterangan: hst = hari setelah tanam

Angka- angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada uji F taraf 5%



Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen memberikan perbedaan terhadap parameter munculnya akar. perlakuan pengurangan nitrogen, nitrogen penuh,  $1/2$ ,  $1/4$  dan  $1/8$  tidak muncul akar hingga akhir pengamatan. Sedangkan pada perlakuan pengurangan kandungan nitrogen  $1/8$  dan 0 muncul akar. Hal ini dikarenakan penurunan jumlah kandungan nitrogen dan karbohidrat yang tinggi pada medium dapat memacu pembentukan akar, hal ini sesuai dengan pernyataan Janick (1972) menyatakan bahwa eksplan yang mengandung karbohidrat lebih tinggi daripada nitrogen mengakibatkan stimulasi pertumbuhan akar, Awal terbentuknya akar dimulai oleh adanya metabolisme cadangan nutrisi yang berupa karbohidrat yang menghasilkan energi yang selanjutnya mendorong pembelahan sel dan membentuk sel-sel baru dalam jaringan. Menurut Handayani (2000) pada penelitiannya perbanyakkan tanaman katong semar (*Nepenthes spp*) dengan stek batang, perakaran pada *nepenthes* akan terhambat jika kandungan nitrogen tinggi, perakaran dan jumlah akar akan terlihat baik jika kandungan nitrogen rendah dan karbohidrat tinggi.

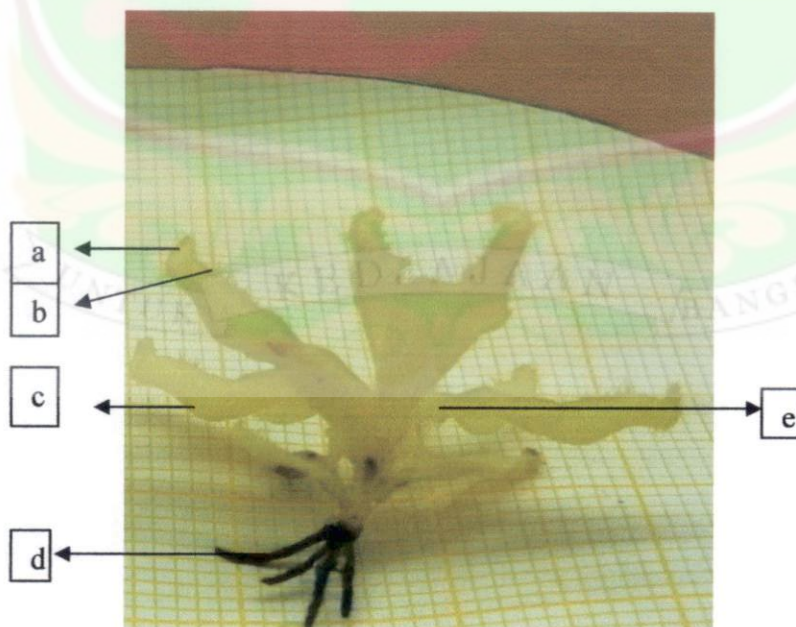
Pertumbuhan akar *Nepenthes* juga relatif lama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fukumoto (1957) mengatakan bahwa kandungan nitrogen yang tinggi mengakibatkan pertumbuhan akar yang lambat. Untuk perakaran *Nepenthes* Handayani (2000) pada penelitiannya perbanyakkan tanaman kantong semar (*Nepenthes spp*) dengan stek batang menyatakan bahwa, pada tanaman *Nepenthes* pertumbuhan bagian atas (tunas, daun) lebih cepat dari pertumbuhan bagian bawahnya (akar).

Dari Tabel 5 juga dapat dilihat bahwa pengurangan konsentrasi nitrogen memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar. Pertumbuhan jumlah akar yang

terbaik adalah pada perlakuan pengurangan nitrogen 1/8 dan 0. Keadaan jumlah akar planlet yang tumbuh lebih dipengaruhi oleh jaringan dalam bahan eksplan itu sendiri. Hal ini seperti dikemukakan oleh Asnawi (1988) bahwa bahan stek pada awal pertumbuhannya terutama pada saat pembentukan akar tidak memerlukan unsur hara dari tanah, melainkan berasal dari jaringan bahan stek itu sendiri. Menurut Clarke (1997) akar *Nepenthes* spp. merupakan akar tunggang, perakaran *Nepenthes* spp. rata-rata kurus dan sedikit, bahkan hanya terbenam sampai kedalaman 10 cm dari permukaan tanah. Hal ini karena Tumbuhan *Nepenthes* spp. umumnya tumbuh di lahan yang miskin unsur hara sehingga diduga fungsi utama akar bukan untuk menyerap unsur hara.

#### 4.6 Deskripsi Kantong

Kantong yang terbentuk dari planlet *Nepenthes ampullaria* Jack pada medium MS dengan modifikasi beberapa konsentrasi nitrogen disajikan pada Gambar 2.



Gambar. 2. Kantong *Nepenthes ampullaria* Jack yang terbentuk setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen pada medium MS.  
Keterangan: a.Tutup kantong, b.Sayap berenda, c. Kantong, d.Akar, e. Sulur

Dari Gambar 2 diatas, pada ujung daun terdapat bakal atau calon kantong yang akan berkembang menjadi kantong. Kantong yang terbentuk menyerupai terompet atau lonceng, kantong berwarna hijau muda sampai putih tidak berbercak dan tidak ada perubahan warna sampai akhir pengamatan. Pada organ kantong sudah terdapat tutup,sulur, mulut, dan sayap berenda. Tutup kantong belum terbuka lebar, dan pada bagian mulut kantong belum terlihat penebalan yang mengelilingi mulut kantong (peristome). Sayap berenda berwarna hijau sampai putih, taji kantong belum terbentuk dan kantong yang menggelembung tidak berisi cairan kantong.

Dialam *Nepenthes ampullaria* memiliki daun di dekat pangkalnya lebar dan semakin mengecil ke ujungnya. Daun dan pucuk bulat berbulu, Spesies ini kebanyakan hanya memiliki kantong bawah saja. Warna kantong jika antar subspecies sangat beragam, mulai polos putih, hijau, kuning, merah, hingga merah tua. Ada juga yang memiliki bercak cokelat, merah, hijau, dan ungu. Ciri utama *Nepenthes ampullaria* Jack adalah memiliki bulu lebat terletak terletak pada daun atau pucuk yang belum terbuka Handayani (2003).



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari penelitian tentang Modifikasi Konsentrasi Nitrogen pada Medium MS (Murashige dan Skoog) Dalam Memacu Pertumbuhan dan Pembentukan Kantong *Nepenthes ampullaria* Jack secara *in vitro*, maka dapat disimpulkan bahwa pengurangan unsur nitrogen pada medium MS dapat memacu pertumbuhan tunas dan pembentukan kantong *Nepenthes ampullaria* secara *in vitro*. Pengurangan unsur nitrogen 1/8 dari komposisi medium MS merupakan medium terbaik karena dapat meningkatkan jumlah daun, jumlah akar, dan panjang kantong.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan untuk dilakukan kembali penelitian lebih lanjut mengenai Modifikasi Konsentrasi Nitrogen pada Medium MS (Murashige dan Skoog) Dalam Memacu Pertumbuhan dan Pembentukan Kantong *Nepenthes ampullaria* Jack secara *in vitro*, dengan menggunakan jenis-jenis *Nepenthes* maupun tanaman lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alex, 2007 Fotos coleccion Nepenthes infojardin Mexico, 21/02/07 <http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=26976> Diakses tanggal 13 April 2011.
- Asnawi, R. 1988. Pengaruh jenis dan waktu pemupukan terhadap pertumbuhan setek panili. *Pembr. Littri* XIII (3-4): 91-95
- Azwar, F. Kunarso. A. dan Rahman. T. S. 2007. *Kantong Semar (Nepenthes sp). Di hutan Sumatera, Tanaman Unik Yang Semakin Langka*. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan. Padang.
- Clarke. C. 1997. *Nepenthes Of Borneo*. Natural History Publication. Kinabalu
- Firstantinovi, E.S. dan Karjono. 2006. *Kami Justru Mendorong*. Artikel Majalah Trubus Edisi 444 November 2006/XXXVII.
- Doods, B. V. 1987. *Clonning Agriculture Plants Via In Vitro Techniques*. CRC. Press Inc. Boca Raton. Florida
- Dwijoseputro. D 1990. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia. Jakarta
- Fukomoto, J. Yamamoto, T, Tsuru, T. cika. K. 1957. *Effect Of Nitrogen Source*. Proseedings Of The Internasional symposium On Enzim Chemistry. Tokyo and Kyoto. Pergamon Press. Los Angeles
- Flowers, Y. T dan Yoa. D. 1992. *Physiology of Crop Plants*. Journal of Plant Biotechnology 4(1) : 25-27
- George, E.F. And Sherrington. P.D. 1984. *Plant Propagation By Tissue Culture*. Handbook and Directory of Commercial Laboratories Exegetic Ltd. London
- Gomez, K.A dan A.A Gomez. 1995. *Prosedur statistik Untuk Pertanian*. Edisi Kedua. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gunawan, L.W, 1992. *Teknik Kultur Jaringan*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. Pusat Antar Universitas (PAU ). Bioteknologi . IPB

- Gunawan, LW, 1987. *Teknik Kultur Jaringan*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. Bioteknologi IPB. Bogor
- Gunawan, LW, 1988. *Teknik Kultur Jaringan*. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. Bioteknologi IPB. Bogor.
- Hanafi, H. 2010. *Pertumbuhan Nepenthes ampullaria Jack Pada Medium Modifikasi dan Penambahan Beberapa Konsentrasi BAP*. Skripsi Sarjana Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang.
- Handayani, T. 2000. *Perbanyakan Tanaman Kantong Semar (Nepenthes spp.) dengan Stek Batang*. UPT BP Kebun Raya. Bogor
- Handayani, T. 2003. *Pertumbuhan dan Perkembangan Organ Kantong Pada Nepenthes albomarginata, Nepenthes x hookeriana dan Nepenthes mirabilis di Kebun Raya Bogor*. PKT Kebun Raya. LIPI. Bogor
- Hendaryono, D.P.S dan Ary Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Kanisius. Yogyakarta
- Henshaw, G. dan Chua, L.S.L (1999) *In Vitro Propagation Of Nepenthes macfarlanei*. journal Of Tropical Forest Science. 11(3).
- Havill, D. C. 1974 *Nitrate Utilisation by Carnivorous Spesies From acidic and Calcareous soil*. New Phytol. 73, 121-123
- Indarto, S .2000. *Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian pupuk daun terhadap pertumbuhan panili di pembibitan* .<http://www.balittro.go.id/inedkx.hph?p=penelitian&child.14> Agustus, 2011
- Isnaini, Y dan Handini, E. 2007. *Perkecambahan Biji Kantong Semar (Nepenthes garcilis. Korth ) secara in vitro*. Buletin Kebun Raya Indonesia vol. 10 no. 2 Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor , Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor
- Janick. L.H. 1972. *In vitro Revision of Nepenthes (Nepenthaceae)*. Blumea Vol. 42No.1.
- Lawalata, I.J. 2009. *Induksi Pembungaan Pada Gloxinia (Sinningia speciosa ) Dengan GA3, Sukrosa, Nitrogen, Dan Fosfor Pada Medium In Vitro*. Sekolah Pascasarja. Institut Pertanian Bogor.



- Marlina, N. 2009. *Teknik Modifikasi Media Regenerasi Dalam Pembentukan Kalus Berbagai Jenis Eksplan Anthurium*. Teknisi Litkayasa Pelaksana Lanjutan pada Balai Penelitian Tanaman Hias Jalan Raya Ciherang, Segunung, Pacet, Cianjur
- Mansur, M. 2006. *Nepenthes, Kantong Semar yang Unik*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Mashudi, M.F. dan A.D. Ambarwati.1998. *Seleksi In vitro Tanaman Padi Tahan kekeringan dengan Teknik Kultur Jaringan*. Buletin Pertanian, Volume 13.
- Mulyanto, H. Cahyuningdari. A dan Setyawan, A.D.2000. *Kantong Semar (Nepenthes sp.) di Lereng Gunung Merbabu*. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. UNS : Surakarta
- Musa, Y dan Munir. 2002. *Pembiakan In Vitro dari beberapa varietas tebu (Saccharum officinarum L.) di PTP XIV, Gula Takalar, Sulawesi Selatan*. Internal Report, PTP XIV Nusantara.IV Agronomis.
- Noggle, G. R. and G. J. Fritz. 1983. *Introductory Plant Physiology* 2<sup>nd</sup> edition. Prentice Hall, Inc., New Jersey
- Nurliana S.1992 *Media Kultur Jaringan tanaman. Pelatihan kultur jaringan tanaman berkayu dan tanaman langka heads project*. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Rahardja, P.C.1991. *Kultur Jaringan Perbanyak Tanaman Secara Modern*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rino, Iriawan, B, A. Tanjung, Y. (2006) *Perbanyakan Beberapa Species Anggrek Hutan Langka Sumatera Utara Melalui Kultur In Vitro*. PS Agronomi, Fakultas Pertanian, Univ Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan
- Sandika, 2009. Katong Semar yang Indah. [http://srigirsing.blogspot.com/2008\\_12\\_10\\_archive.html](http://srigirsing.blogspot.com/2008_12_10_archive.html).2011
- Sarief. E. 1986 *Kesuburan Dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana Bandung.

- Setiadi, A. 2006. *Nepenthes or Kantong Semar, Nepenthes Selayang Pandang tentang Nepenthes atau Kantong Semar*. 23 Pebruari 2008. <http://k4tul.multiply.com/tag/kantong%20semar>. Diakses tanggal 13 April 2011.
- Subagjo, 1970. *Dinamika Unsur Hara Dalam Siklus Biogeokimia Hutan*. Rimba Indonesia. Vol XVIII no 2 : 1-2
- Sukamto, L.A, 2005. *Kultur Nepenthes albomarginata Secara In vitro*, Bidang Botani. Pusat Penelitian Biologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- Suska, 2008. *Nepenthes ampullaria Jack*. [http://rd.comlabs.itb.ac.id/temp/ktki/indekx.php?option=com\\_content&view=article&id=45:nepenthesampullariajack&catid=37:article&itemid=29](http://rd.comlabs.itb.ac.id/temp/ktki/indekx.php?option=com_content&view=article&id=45:nepenthesampullariajack&catid=37:article&itemid=29). 20 Maret 2011
- Suriagala, P. 1979. *Siklus Hara, Faktor Penting Bagi Pertumbuhan Pohon Dalam Pengembangan Hutan Tanaman Industri*. Jurusan Fakultas Kehutanan. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Singh, G. 2003. *Plant Sistematic An Integrated Apporoach*. Science Publisher, Inc., Enfield, NH, USA.
- Shita, J. 2006. *Effects of Nitrogen and Gellan-gum Consentration in Medium on Plant Regeneration From Somatic Embryos in Cyclamen (Cyclamen persicum)* Faculty of Agriculture, Kagawa University, Ikenobe, Miki-Chow, Kita-gun, Kagawa, Japan.
- Trenggono, A dan Wiendi. N.M.A. 2000. *Induksi Pembungaan Secara In Viro Pada Tanaman Anggrek Cymbidium Varietas Lovely Angel*. Makalah Seminar Program Studi Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor .
- Purwanto, A.W. 2007. *Budi Daya ex – situ Nepenthes Kantong Semar nan Eksotis*. Kaninus. Yogyakarta.
- Raghavan, U. 1976. *Experimental Embryogenesis in Vascular Plants*. Academic Press, London.
- Wetter, L. R. dan Constabel. F. 1991. *Metode Kultur Jaringan Tanaman* Penerbit ITB Bandung
- Winarto, B. 2004. "Modifikasi Konsentrasi  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  dan  $\text{CaCl}_2$  Medium MS Terhadap Pertumbuhan Eksplan Hiperhidrisiti Anyelir". *Agrosains* 6 (2) : 43-54.

- Wetherell, D. F. 1982. *Pengantar Propagasi Tanaman secara In Vitro* (diterjemahkan oleh Koensoemardiyah). Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Yusnita, 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta





Lampiran 1. Komposisi Medium Murashige & Skoog (MS) dan Komposisi Medium MS Modifikasi Konsentrasi Nitrogen

No	Komponen	Jumlah (Mg/l)	Jumlah (mg/l)	Jumlah (mg/l)	Jumlah (mg/l)	Jumlah (mg/l)
		MS	MS Penuh	MS 1/2	MS 1/4	MS 1/8
1	Larutan Stok I					
	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650,00	50,00	25,00	12,50	6,250
	KNO <sub>3</sub>	1900,00				
	CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	440,00	440,00	440,00	440,00	440,00
	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	370,00	370,00	370,00	370,00	370,00
	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170,00	170,00	170,00	170,00	170,00
2	Larutan Stok II					
	KI	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
	MnSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3
	ZnSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	CuSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
	CoCl.6H <sub>2</sub> O	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
3	Larutan Stok III					
	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8
	Na <sub>2</sub> EDTA.2H <sub>2</sub> O	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3
4	Larutan Stok IV					
	Myo-Inositol	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Nicotinic Acid	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	Pyridoksin HCl	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	Thiamin HCl	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	Glysin	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
5	Larutan Stok V					
	Myo-Inositol	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
6	Sukrosa	30 gr	30 gr	30 gr	30 gr	30 gr
7	Agar	7 gr	7 gr	7 gr	7 gr	7 gr
	pH	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8

(Pierik, 1987, Thorpe, 1981).

Lampiran 2. Analisis Statistik Tinggi Tunas *Nepenthes ampullaria*.Jack

Tabel 1. Data tinggi tunas *Nepenthes ampullaria*.Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen selama 3 bulan pengamatan.

Ulangan	Perlakuan					Jumlah
	1	2	3	4	5	
1	15	15	20	16	25	91
2	22	15	15	18	27	97
3	20	16	16	17	24	93
4	21	14	13	18	17	83
5	17	30	12	20	18	97
6	15	13	15	20	22	85
Jumlah	110	103	91	109	133	546
Rata-rata	18.33333	17.16667	15.16667	18.16667	22.16667	91

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Total} &= 15 + 13 + 15 + 20 + 22 \\ &= 546\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Faktor Koreksi (FK)} &= (\text{Jumlah Total})^2 / N \\ &= 546^2 / 30 \\ &= 9937.20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Total} &= \sum (X_{ij})^2 - \text{FK} \\ &= \{(15)^2 + (15)^2 + (20)^2 + \dots + (22)^2\} - \text{FK} \\ &= 10474 - 9937.20 \\ &= 536.80\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Perlakuan} &= \sum (X_n/r)^2 - \text{FK} \\ &= \{(110^2/6) + (103^2/6) + (133^2/6)\} - \text{FK} \\ &= 156.13\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 536.80 - 156.13 \\ &= 380.67\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Db Galat} &= t(r-1) = 5(6-1) \\
 &= 25 \\
 \text{Db Total} &= tr - 1 = 30 - 1 \\
 &= 29 \\
 \text{KT Perlakuan} &= \text{JK Perlakuan} / \text{Db Perlakuan} \\
 &= 156.13 / 4 \\
 &= 39.03 \\
 \text{KT Galat} &= \text{JK Galat} / \text{Db Galat} \\
 &= 380.67 / 25.00 \\
 &= 15.23 \\
 \text{F Hitung} &= \text{KT Perlakuan} / \text{KT Galat} \\
 &= 39.03 / 15.23 \\
 &= 2.56
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Tinggi Tunas

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F.Hit	F.Tab 5%
Perlakuan	4.00	156.13	39.03	2.56 <sup>ns</sup>	2.76
Galat	25.00	380.67	15.23		
Total	29.00	536.80	54.26		

Keterangan : ns (F hitung lebih kecil disbanding F tabel 5% maka perlakuan memperlihatkan perbedaan tidak nyata).



Lampiran 3. Analisis Statistik Panjang Kantong *Nepenthes ampullaria*.Jack

Tabel 2. Data panjang kantong *Nepenthes ampullaria*.Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen selama 3 bulan pengamatan

Ulangan	Perlakuan					jumlah
	1	2	3	4	5	
1	5.00	10.00	11.50	10.50	8.50	45.50
2	5.00	10.50	7.50	9.00	10.00	42.00
3	6.00	8.50	10.00	9.00	8.00	41.50
4	10.00	6.50	9.50	11.00	6.00	43.00
5	7.50	6.50	9.00	10.00	15.50	48.50
6	5.00	9.50	8.00	10.50	13.00	46.00
Jumlah	38.50	51.50	55.50	60.00	61.00	266.50
Rata-rata	6.42	8.58	9.25	10.00	10.17	44.42

Tabel Analisis Sidik Ragam Panjang Kantong

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F.Hit	F.Tab 5%
Perlakuan	4.00	55.22	11.80	3.12	2.76
Galat	25.00	110.63	4.43		
Total	29.00	165.85	16.23		

\*Berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%

$$S_x = \sqrt{(KT \text{ Galat} / r)}$$

$$= \sqrt{(110.63 / 6)} = 0.86$$

Tabel Uji Lanjut Duncan (DNMRT) taraf 5% panjang kantong *Nepenthes ampullaria*.Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen selama 3 bulan pengamatan

Perlakuan	Rata-rata	B	D	A	C	E	LSR 5%	Notasi
B	10.17	-	-	-	-	-	-	a
D	10.10	0.17 <sup>ns</sup>	-	-	-	-	2.30	ab
A	9.52	0.65 <sup>ns</sup>	0.48 <sup>ns</sup>	-	-	-	2.40	a
C	8.52	1.65 <sup>ns</sup>	1.48 <sup>ns</sup>	1 <sup>ns</sup>	-	-	2.48	a
E	6.42	3.75*	3.58 <sup>ns</sup>	3.1*	2.1 <sup>ns</sup>	-	2.53	b

#### Lampiran 4. Analisis Statistik Jumlah Tunas *Nepenthes ampullaria*.Jack

Data analisis statistik jumlah tunas *Nepenthes ampullaria*.Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen selama 3 bulan pengamatan

	Perlakuan					
Ulangan	1	2	3	4	5	Jumlah
1	3	3	3	4	2	15
2	2	3	4	5	8	22
3	3	4	3	5	6	21
4	3	3	4	6	3	19
5	2	3	3	5	5	18
6	2	3	6	2	3	16
Jumlah	15	19	23	27	27	111
Rata -rata	2.5	3.166667	3.833333	4.5	4.5	18.5

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Total} &= 15 + 19 + 23 + 27 + 27 \\ &= 111\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Faktor Koreksi (FK)} &= (\text{Jumlah Total})^2 / N \\ &= 111^2 / 30 \\ &= 410.70\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Total} &= \sum (X_{ij})^2 - \text{FK} \\ &= \{(3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + \dots + (3)^2\} - \text{FK} \\ &= 62.30\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Perlakuan} &= \sum (X_n / r)^2 - \text{FK} \\ &= \{(15^2 / 6) + (19^2 / 6) + (23^2 / 6)\} - \text{FK} \\ &= 18.13\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 62.30 - 18.13 \\ &= 44.17\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Db Perlakuan} &= t - 1 = 5 - 1 \\ &= 4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Db Galat} &= t(r-1) = 5(6-1) \\
 &= 25 \\
 \text{Db Total} &= tr - 1 = 30 - 1 = 29 \\
 \text{KT Perlakuan} &= \text{JK Perlakuan} / \text{Db Perlakuan} \\
 &= 18.13 / 4 \\
 &= 4.53 \\
 \text{KT Galat} &= \text{JK Galat} / \text{Db Galat} \\
 &= 44.17 / 25 \\
 &= 1.77 \\
 \text{F Hitung} &= \text{KT Perlakuan} / \text{KT Galat} \\
 &= 4.53 / 1.77 \\
 &= 2.56
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Tunas

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F.Hit	F.Tab 5%
Perlakuan	4.00	18.13	4.53	2.57 <sup>ns</sup>	2.76
Galat	25.00	44.17	1.77		
Total	29.00	62.30	6.30		

Keterangan : ns (F hitung lebih kecil disbanding F table 5% maka perlakuan memperlihatkan perbedaan tidak nyata).



Lampiran 5. Analisis Statistik Jumlah Daun *Nepenthes ampullaria*.Jack

Tabel analisis statistik jumlah daun *Nepenthes ampullaria*.Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen selama 3 bulan

Ulangan	Perlakuan					Jumlah
	1	2	3	4	5	
1	9	8	10	20	11	58
2	7	9	14	11	37	78
3	7	11	10	20	22	70
4	7	4	7	20	22	60
5	5	7	10	19	24	65
6	11	10	10	13	22	66
Jumlah	46	49	61	103	138	397
Rata-rata	7.67	8.17	10.17	17.17	23.00	66.17

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Total} &= 46+49+61+103+138 \\ &= 397\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Faktor Koreksi (FK)} &= (\text{Jumlah Total})^2 / N \\ &= 397^2 / 30 \\ &= 5253.63\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Total} &= \sum (X_{ij})^2 - \text{FK} \\ &= \{(9)^2 + (8)^2 + (10)^2 + \dots + (22)^2\} - \text{FK} \\ &= 1565.37\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Perlakuan} &= \sum (X_n/r)^2 - \text{FK} \\ &= \{(46^2/6) + (49^2/6) + (61)^2/6\} - \text{FK} \\ &= 1061.53\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\ &= 6819.00 - 1061.53 \\ &= 503.83\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Db Perlakuan} &= t - 1 = 5 - 1 \\ &= 4\end{aligned}$$

$$\text{Db Galat} = t(r-1) = 5(6-1) = 25$$

$$\begin{aligned}
 \text{Db Total} &= tr - 1 = 30 - 1 = 29 \\
 \text{KT Perlakuan} &= \text{JK Perlakuan} / \text{Db Perlakuan} \\
 &= 1061.53 / 4 \\
 &= 265.38 \\
 \text{KT Galat} &= \text{JK Galat} / \text{Db Galat} \\
 &= 503.83 / 25 \\
 &= 20.15 \\
 \text{F Hitung} &= \text{KT Perlakuan} / \text{KT Galat} \\
 &= 265.38 / 20.15 \\
 &= 13.17
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F.Hit	F.Tab 5%
Perlakuan	4.00	1565.37	265.38	13.17	2.76
Galat	25.00	503.83	503.83		
Total	29.00	2069.20	769.21		

\*Berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%

$$\begin{aligned}
 S_x &= \sqrt{(\text{KT Galat} / r)} \\
 &= \sqrt{(503.83 / 6)} = 9.16
 \end{aligned}$$

LSR 5%	SSR5%	X	Sx
P2	2.915	X	9.16 = 26.70
P3	3.07	X	9.16 = 28.12
P4	3.14	X	9.16 = 28.76
P5	3.21	X	9.16 = 29.40

Tabel Uji Lanjut Duncan (DNMRT) taraf 5% jumlah daun *Nepenthes ampullaria*.Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen selama 3 bulan pengamatan.

Perlakuan	Rata-rata	A	B	C	D	E	LSR 5%	Notasi
E	23.00	-	-	-	-	-	-	a
D	17.17	5.83*	-	-	-	-	2.30	b
C	10.17	12.83*	7*	-	-	-	2.40	c
B	8.17	14.83*	9*	2 <sup>ns</sup>	-	-	2.48	c
A	7.678	15.33*	9.5*	0,5 <sup>ns</sup>	0.5 <sup>ns</sup>	-	2.53	c





Lampiran 6. Analisis Statistik Jumlah Daun *Nepenthes ampullaria*.Jack

Tabel Data jumlah daun *Nepenthes ampullaria*.Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen selama 3 bulan pengamatan

ulangan	Perlakuan					Jumlah
	1	2	3	4	5	
1	35	30	33	21	13	132
2	56	60	42	18	67	243
3	35	31	58	22	57	203
4	47	68	28	25	58	226
5	78	48	15	29	65	235
6	50	36	21	24	58	189
Jumlah	301	273	197	139	318	1228
Rata-rata	50.17	5.46	5.47	6.62	13.25	21.17

Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F.Hit	F.Tab 5%
Perlakuan	4.00	3797.87	949.47	4.08*	2.76
Galat	25.00	5818.00	232.72		
Total	29.00	9615.87	1182.19		

\*Berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%

$S_x = S_x = \sqrt{(KT \text{ Galat}/r)}$

$= \sqrt{(232.72/6)} = 6.22$

Tabel Uji Lanjut Duncan (DNMRT) taraf 5% jumlah daun *Nepenthes ampullaria*.Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen selama 3 bulan pengamatan

Perlakuan	Rata-rata	E	D	C	B	A	LSR5%	Notasi
E	53	-	-	-	-	-	-	a
D	50.16	2.84ns	-	-	-	-	18.13	b
C	45.5	7.5ns	4.66ns	-	-	-	19.09	b
B	32.83	20.17*	17.33ns	12.67ns	-	-	19.53	b
A	23.16	29.84*	27*	22.34*	9.67ns	-	19.97	b

Lampiran 7. Analisis Statistik Jumlah Akar

Tabel Data jumlah akar *Nepenthes ampullaria*. Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen selama 3 bulan pengamatan

Ulangan	Perlakuan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
1	0	9	0	0	3	12
2	0	0	0	0	3	3
3	0	5	0	0	4	9
4	0	0	0	0	8	8
5	0	5	0	0	2	7
6	0	0	0	0	3	3
Jumlah	1	2	3	4	5	
	0	19	0	0	23	42
	0	3.17	0	0	3.83	7

Tabel Data jumlah akar setelah di Transformasi  $\sqrt{y+1/2}$

Ulangan	Perlakuan				Jumlah	Rata-Rata
	1.00	2.00	3.00	4.00		
1.00	0.70	2.74	0.70	0.70	1.87	6.71
2.00	0.70	0.70	0.70	0.70	1.87	4.67
3.00	0.70	2.35	0.70	0.70	2.12	6.57
4.00	0.70	0.70	0.70	0.70	2.92	5.72
5.00	0.70	2.35	0.70	0.70	1.58	6.03
6.00	0.70	0.70	0.70	0.70	1.87	4.67
Jumlah	4.20	9.54	4.20	4.20	12.23	34.37
	0.70	13.63	6.00	6.00	17.47	18.38

Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Akar

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F.Hit	F.Tab 5%
Perlakuan	4.00	9.54	2.39	9.96*	2.76
Galat	25.00	5.93	0.24		
Total	29.00	15.47	2.63		

\*Berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%

$$S_x = \sqrt{(KT \text{ Galat}/r)}$$

$$= \sqrt{(0.24/6)} = 0.04$$

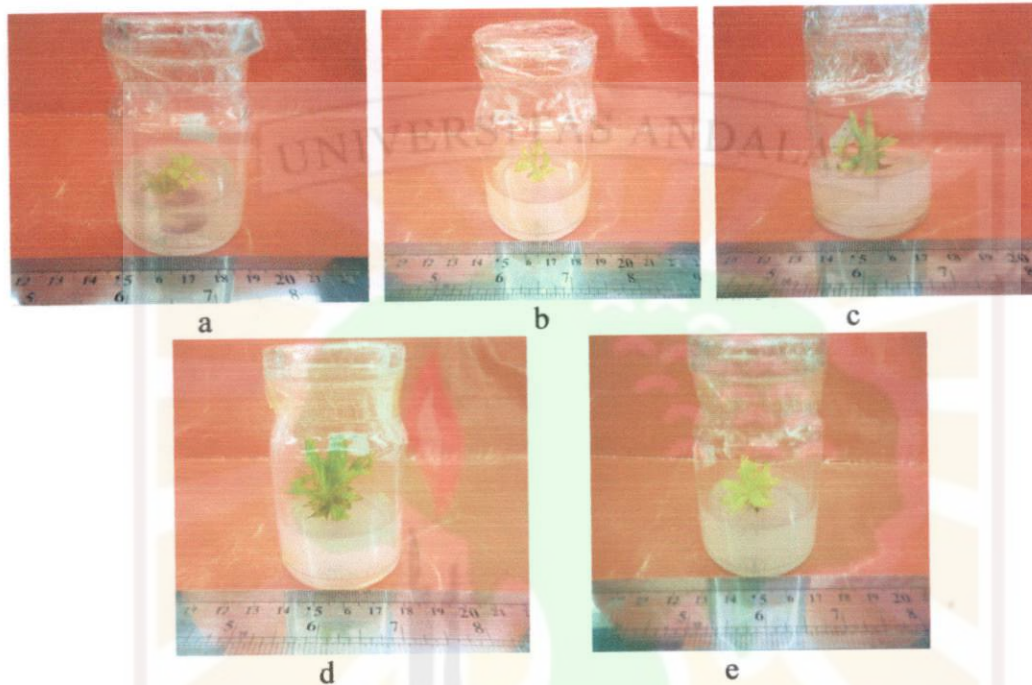
LSR 5%	SSR5%	X	Sx
P2	2.915	X	0.04 = 0.116
P3	3.07	X	0.04 = 0.122
P4	3.14	X	0.04 = 0.125
P5	3.21	X	0.04 = 0.128

Tabel uji Lanjut Duncan (DNMRT) taraf 5% jumlah akar *Nepenthes ampullaria*. Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen selama 3 bulan pengamatan

Perlakuan	Rata-rata	E	D	C	B	A	LSR 5%	Notasi
E	2.04	-	-	-	-	-	-	a
D	1.59	0.45*	-	-	-	-	0.116	b
C	0.70	1.34*	0.89*	-	-	-	0.122	c
B	0.70	1.34*	0.89*	0 <sup>ns</sup>	-	-	0.125	c
A	0.70	1.34*	0.89*	0 <sup>ns</sup>	0 <sup>ns</sup>	-	0.128	c



Lampiran 8. Gambar penelitian *Nepenthes ampullaria* Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen selama 3 bulan.



Keterangan:

Gambar a. *Nepenthes ampullaria* Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen penuh selama 3 bulan pengamatan.

Gambar b. *Nepenthes ampullaria* Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen  $1/2$  selama 3 bulan pengamatan.

Gambar c. *Nepenthes ampullaria* Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen  $1/4$  selama 3 bulan pengamatan.

Gambar d. *Nepenthes ampullaria* Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen  $1/8$  selama 3 bulan pengamatan.

Gambar e. *Nepenthes ampullaria* Jack setelah diberi perlakuan modifikasi konsentrasi nitrogen 0 (tanpa nitrogen) selama 3 bulan pengamatan.